

METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING PICTURE

D2

Publication number: JP5227444

Publication date: 1993-09-03

Inventor: ONODERA TAKESHI

Applicant: CANON KK

Classification:

- international: **H04N1/411; G06T9/00; H04N1/21;**
H04N1/411; G06T9/00; H04N1/21;
 (IPC1-7): G06F15/66; H04N1/411

- European:

Application number: JP19920023469 19920210

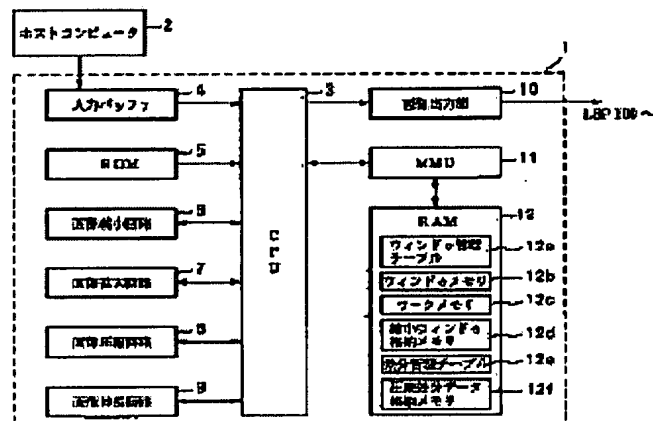
Priority number(s): JP19920023469 19920210

Report a data error here

Abstract of JP5227444

PURPOSE: To process a large capacity of picture data at high speed so as to output it with a small capacity of memory.

CONSTITUTION: A difference between data obtained by reducing picture data received from a host and enlarging it again and original picture data is taken. Differential data is obtained and it is compressed. Reduced picture data and compressed differential data are respectively stored in a reduced window storage memory 12d of a RAM 12 and a compressed differential data storage memory 12f. At the time of outputting a picture, picture data reduced in a window unit and compressed differential data are read, and are extended and expanded. Picture data is restored and it is outputted to one area in a window memory 12b. Data on the different window is restored and outputted to another area in



D2. Japanese Patent Application Laid-Open No. H05-227444

- 1 print controller
- 2 host computer
- 3 CPU
- 4 input buffer
- 5 ROM
- 6 image reduction circuit
- 7 image expansion circuit
- 8 image compressing circuit
- 9 image decompressing circuit
- 10 image output unit
- 11 memory managing unit
- 12 RAM
- 12a window management table
- 12b window memory
- 12c work memory
- 12d reduced window storing memory
- 12e difference management table
- 12f compressed difference data storing memory
- 100 laser beam printer

特開平5-227444

(43) 公開日 平成5年(1993)9月3日

(51) Int. Cl. ⁵

H04N 1/411

G06F 15/66

識別記号

8839-5C

330

D 8420-5L

F I

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全10頁)

(21) 出願番号 特願平4-23469

(22) 出願日 平成4年(1992)2月10日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 小野寺 健

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

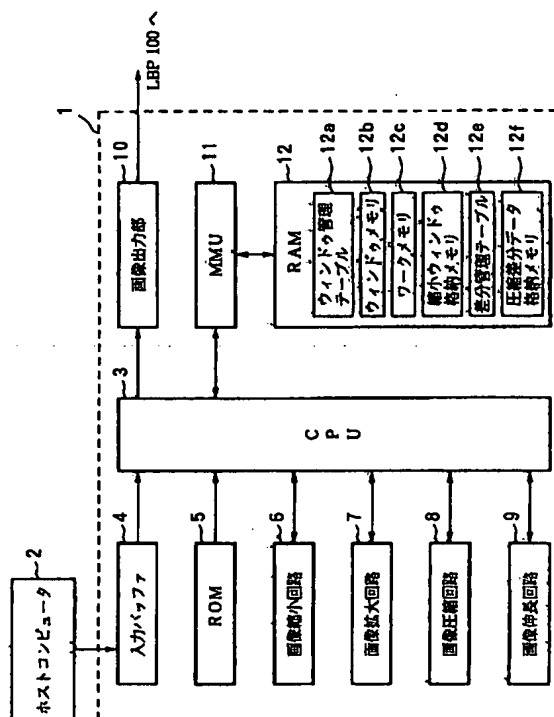
(74) 代理人 弁理士 大塚 康德 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 小容量のメモリで大容量の画像データを高速に処理して出力する。

【構成】 ホストから受信した画像データを縮小し再び拡大したデータを元の画像データとの差分をとって差分データを得てこれを圧縮し、縮小した画像データと圧縮した差分データを各々、RAM 12の縮小ウィンドウ格納メモリ 12dと圧縮差分データ格納メモリ 12fに格納する。画像出力時にはウィンドウ単位に縮小した画像データと圧縮した差分データを読み出して拡張・伸長して画像データを復元し、ウィンドウメモリ 12bの1つの領域に出力する。さらに、このデータがLBP100に出力中に、ウィンドウメモリ 12bのもう1つの領域に別のウィンドウのデータを復元して出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部からデータを受信してビットマップ展開を行って記録媒体に画像を出力する画像処理方法であって、

前記データを受信する受信工程と、

前記データを画像データに変換しながら、前記画像データを前記記録媒体に出力可能な画像データより少ない容量の第1記憶媒体に縮小して格納する縮小格納工程と、前記縮小された画像データを拡大して拡大画像を得、前記画像データと前記拡大画像との差分データを求め、前記差分データを圧縮して第2記憶媒体に格納する圧縮差分データ格納工程と、

前記縮小された画像データと前記圧縮された差分データとを各々、所定量だけ前記第1記憶媒体と前記第2記憶媒体より読み出して拡大・伸長し、元の画像データに復元して複数のバッファの1つに出力する復元工程と、前記複数のバッファの1つから前記所定量の復元された画像データを出力する出力工程と、

前記出力工程による前記所定量の復元された画像データの出力中に、前記複数のバッファの1つとは別のバッファに前記画像データの内の残りの量から前記所定量の画像データを復元するよう前記復元工程を制御する制御工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記第2記憶媒体に前記圧縮された差分データが格納できない場合は、前記復元工程は前記縮小された画像データを拡大することによってのみ前記元の画像データを復元することを特徴とする請求項第1項に記載の画像処理方法。

【請求項3】 外部からデータを受信してビットマップ展開を行って記録媒体に画像データを出力する画像処理装置であって、

前記データを受信する受信手段と、

前記記録媒体に出力可能な画像データの量より少ない容量の画像データを格納する第1記憶手段と、

前記データを画像データに変換しながら、前記画像データを縮小して前記第1記憶手段に出力する縮小手段と、前記縮小された画像データを拡大して拡大画像を出力する拡大手段と、

前記画像データと前記拡大画像との差分データを求め、前記差分データを圧縮する差分圧縮手段と、

前記圧縮された差分データを格納する第2記憶手段と、前記縮小された画像データと前記圧縮された差分データとを各々、所定量だけ前記第1記憶手段と前記第2記憶手段より読み出して拡大・伸長し、元の画像データを復元する復元手段と、

前記復元手段によって復元された前記元の画像データを格納する複数のバッファ手段と、

前記複数のバッファ手段の1つから前記元の画像データを出力する出力手段と、

前記出力手段による前記元の画像データの出力中に、前

記複数のバッファ手段の1つとは別のバッファ手段に前記画像データの内の残りの量から前記所定量の画像データを復元するよう前記復元手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 前記第2記憶手段に前記圧縮された差分データが格納できない場合は、前記復元手段は前記縮小された画像データを拡大することによってのみ前記元の画像データを復元することを特徴とする請求項第3項に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画像処理方法及びその装置に関し、特に、画像の縮小・拡大及び圧縮伸長を利用した画像処理方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の画像を出力して印刷する画像処理装置はその出力解像度に応じた解像度のビットマップメモリを用意する必要があった。一方、近年の印刷装置の進歩とともに、高解像度の出力が求められるようになってビットマップメモリ容量も必然的に増加する傾向にあり、画像処理装置全体に占めるメモリのコスト比率が増大している。

【0003】 このため、メモリ容量の削減を図るため、一般に、(1)印刷用紙1枚の全領域に対応するビットマップメモリの代わりに容量の小さいメモリを用いてウインドウ(バンド)単位で描画する、(2)圧縮技術によってビットマップを圧縮する、(3)ビットマップでは低解像度でデータを保持し出力段階でスムージングを行いながら拡大する等の技術が採り入れられてきている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来例では以下に示すような問題点があった。

(1) ウインドウ(バンド)単位で描画する場合では、グラフィックスデータのような複雑な図形を描画する場合、各ウインドウに分解するため時間がかかり、ウインドウ展開が印刷装置の出力速度に追いつかず、描画不能になる現象が発生する可能性がある。

(2) ビットマップを圧縮する場合には、現在固定長で可逆圧縮を行う良い圧縮手段が存在しない。可変長の圧縮としてはMMR法をはじめとするエントロピー圧縮法が知られているが、可変長のため直接修正できず、また複雑な図形では圧縮効率が低下するという問題点がある。

(3) 出力段階での画像のスムージングは、スムージングの方法にもよるが、高解像度のビットマップを使用した場合に比べ画像品位の劣化を否めない。

【0005】 本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、ビットマップ展開のための記憶媒体の容量を増加させることなく、かつ高速の出力を可能とする画像処理方

10

20

30

40

50

法及びその装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の画像処理方法は次のような工程からなる。即ち、外部からデータを受信してビットマップ展開を行って記録媒体に画像を出力する画像処理方法であって、前記データを受信する受信工程と、前記データを画像データに変換しながら、前記画像データを前記記録媒体に出力可能な画像データより少ない容量の第 1 記憶媒体に縮小して格納する縮小格納工程と、前記縮小された画像データを拡大して拡大画像を得、前記画像データと前記拡大画像との差分データを求め、前記差分データを圧縮して第 2 記憶媒体に格納する圧縮差分データ格納工程と、前記縮小された画像データと前記圧縮された差分データとを各々、所定量だけ前記第 1 記憶媒体と前記第 2 記憶媒体より読み出して拡大・伸長し、元の画像データに復元して複数のバッファの 1 つに出力する復元工程と、前記複数のバッファの 1 つから前記所定量の復元された画像データを出力する出力工程と、前記出力工程による前記所定量の復元された画像データの出力中に、前記複数のバッファの 1 つとは別のバッファに前記画像データの内の残りの量から前記所定量の画像データを復元するよう前記復元工程を制御する制御工程とを有することを特徴とする画像処理方法を備える。

【 0 0 0 7 】また他の発明によれば、外部からデータを受信してビットマップ展開を行って記録媒体に画像データを出力する画像処理装置であって、前記データを受信する受信手段と、前記記録媒体に出力可能な画像データの量より少ない容量の画像データを格納する第 1 記憶手段と、前記データを画像データに変換しながら、前記画像データを縮小して前記第 1 記憶手段に出力する縮小手段と、前記縮小された画像データを拡大して拡大画像を出力する拡大手段と、前記画像データと前記拡大画像との差分データを求め、前記差分データを圧縮する差分圧縮手段と、前記圧縮された差分データを格納する第 2 記憶手段と、前記縮小された画像データと前記圧縮された差分データとを各々、所定量だけ前記第 1 記憶手段と前記第 2 記憶手段より読み出して拡大・伸長し、元の画像データを復元する復元手段と、前記復元手段によって復元された前記元の画像データを格納する複数のバッファ手段と、前記複数のバッファ手段の 1 つから前記元の画像データを出力する出力手段と、前記出力手段による前記元の画像データの出力中に、前記複数のバッファ手段の 1 つとは別のバッファ手段に前記画像データの内の残りの量から前記所定量の画像データを復元するよう前記復元手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする画像処理装置を備える。

【 0 0 0 8 】

【作用】以上の構成により本発明は、入力データに関しては、入力データを画像データに変換し、その画像デー

タを縮小して記憶し、その縮小した画像データを拡大した拡大画像と元の画像データとの差分をとってその差分データを圧縮記憶するよう動作する。また画像データ出力時には、記憶した縮小された画像データと圧縮された差分データを所定量拡大・伸長して元の画像データに復元し、これを複数のバッファの 1 つに出力して画像出力を行うとともに、別のバッファに対して、さらに所定量の画像データを復元して出力するよう動作する。

【 0 0 0 9 】

【実施例】以下添付図面を参照して本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

【 0 0 1 0 】【装置構成の概要 (図 1)】図 1 は、本発明の代表的な実施例であるレーザプリンタに組み込まれる印刷制御部の構成を示すブロック図である。このレーザプリンタでは、記録紙 1 枚分に相当する画像データを展開するビットマップメモリをもつ替わりに記録紙 1 枚分相当の画像データを小さな複数の単位 (これを、ウィンドウという) に分割し、複数 (本実施例では 2 つ) のウィンドウデータを格納できるメモリを有し、ウィンドウ単位で画像データの展開とレーザプリンタへのデータ転送を実行できる。図 1 において、1 は印刷制御部、2 はレーザプリンタに印刷データを供給するとともに、印刷動作の制御を行う外部のホストコンピュータ (以下、ホストという)、3 は後述する制御手順に従って印刷制御部 1 の制御や後述するレーザプリンタ全体の制御を行う CPU、4 はホストからの描画命令・排紙命令等の受信データを一時的に蓄える入力バッファ、5 は後述する一連の制御手順実行のためのプログラム等が格納されている ROM、6 は画像データを縮小する縮小回路、7 は画像データを拡大する拡大回路、8 は MMR 圧縮法により画像データの可変長圧縮を行う圧縮回路、9 は画像データ圧縮回路 8 で圧縮した画像データを伸長して復元する画像伸長回路、10 は CPU 3 からの画像出力命令に基づいて後述の RAM 12 上に展開される画像データをレーザビームプリンタに出力する画像出力部、11 は CPU 3 が後述の RAM 12 にアクセスする際に、RAM 12 のメモリ管理を行う MMU (メモリ管理装置)、そして、12 は CPU 3 がプログラム実行時にワーク及び画像メモリ等として使用する RAM である。RAM 12 は CPU 3 との間で MMU 11 を介してデータの入出力を行う。

【 0 0 1 1 】また、RAM 12 には MMU 11 が後述する仮想メモリ空間のウィンドウ領域を管理するためのウィンドウ管理テーブル 12 a、仮想メモリ空間上のウィンドウとして使用される複数のウィンドウメモリ 12 b、ウィンドウメモリをページアウト・ページインする際に使用されるワークエリア 12 c、ウィンドウメモリをページアウトした際に縮小回路 6 で縮小後の縮小データを格納する縮小ウィンドウ格納メモリ 12 d、拡大復元時の差分データを圧縮回路 8 で圧縮後格納する圧縮差

10

20

30

40

50

分データ格納メモリ12f、及び、可変長の圧縮データを格納メモリ12fで管理するための差分管理テーブル12eが割り付けられる。なお、ウインドウメモリ12b及びワークエリア12cは画像出力時には、ウインドウをワークエリアとして交互に使用される。また、ウインドウメモリ12bには後述の図4に示されているように、2つのウインドウを格納できる領域(ウインドウ1、ウインドウ2)が存在する。

【0012】ここで、ページアウトとはウインドウメモリ12bにあるウインドウデータを縮小して縮小されたデータを縮小ウインドウ格納メモリ12dに格納するとともに、縮小されたデータを拡大し、その拡大したデータと元のウインドウデータから差分データを生成して圧縮し、その圧縮差分データを圧縮差分データ格納メモリ12fに格納する処理のことを言う。また、ページインとは縮小されたデータを拡大し、その拡大データに対して、圧縮差分データを伸長・復元した伸長・復元データに基づいて補正する処理のことを言う。このページアウ

$$d = 0.45 \times \text{bit0} + 0.20 \times \text{bit1} + 0.20 \times \text{bit4} + 0.15 \times \text{bit5} \dots (1)$$

ここで、bit0は対象画素に隣接する拡大前の画素の内、対象画素から最短の距離にある画素の値、bit1とbit4は対象画素に隣接する拡大前の画素の内、中程度の距離にある画素の値、bit5は対象画素に隣接する拡大前の画素の内、対象画素から最長の距離にある画素の値である。

【0016】MMU11は、RAM12に格納されているウインドウ管理テーブル12aを用いて、以下のようにCPU3とRAM12との間のデータ入出力に際してメモリ管理を行う。本実施例において、CPU3は、図4に示す左側の仮想メモリ空間(VM)を用いてアドレッシングを行う。このとき、CPU3がMMU11を介してRAM12のワーク領域にアクセスする際には、何のアドレス変換も行わずに直接アクセスする。つまり、ワーク領域に関しては、仮想メモリ空間のアドレスとRAM12の実メモリ空間のアドレスは同じである。これに対して、CPU3がRAM12のウインドウ領域にアクセスする際には、まずウインドウ管理テーブル12aでページ状態の確認を行う。ここで、RAM12に所望のウインドウがページインされているならば(即ち、実アドレスがテーブル12aに設定されているならば)、ウインドウ管理テーブル12aを介して実メモリにアクセスする。これに対して、RAM12に所望のウインドウがページインされていないならば(即ち、テーブル12aに“NULL”の値が設定されているならば)、現在、ページインされているウインドウのページのいずれかをページアウトし、アクセスされた新しいウインドウをページインして、ウインドウ管理テーブルを介して実メモリにアクセスする。

【0017】図5はデータ源(不図示)から文字パターンの登録や定型書式(フォームデータ)などの登録が可能で、画像出力部10から出力される画像データを記録

トとページインについては、後で詳細に説明する。

【0013】[装置主要部の詳細な説明(図2～図5)]縮小回路6では、図2に示すように、縦方向及び横方向の各2ビット、計4ビットを単位として扱い、その4ビットの内2ビット以上がON(そのビットの値が“1”)か否かで対応する単位を1ビットする縮小されたビット値のON/OFFを決定する平均化法を用いて、解像度を2分の1(縦横各々に対して1/2、全体の画素数で1/4)に縮小する。

【0014】拡大回路7では、図3に示すように、2倍の拡大された画像上で、画素の位置から幾何学的距離に逆比例をした正規化された重みを付けた元画素(ON=1、OFF=0)の平均を(1)式のように求め、その位置の画素値とし、その画素値が0.5以上か否かでその画素のON/OFFを決定する加重平均補間法を用いて、2倍の解像度(縦横各々に対して2倍、全体の画素数で4倍)に拡大する。

【0015】

紙に出力するレーザビームプリンタ(以下、LBPという)の内部構造を示す図である。図5において、100はLBP本体であり、接続されているホスト2から供給される文字情報(文字コード)やフォーム情報或はマクロ命令などを入力して記憶するとともに、それらの情報に従って対応する文字パターンやフォームパターンなどを作成し、記憶媒体である記憶紙上に像を形成する。101は操作のためのスイッチ及びLED、LCD表示器などが配置されている操作パネル、1はLBP100全体の制御及び外部装置から供給される文字情報などを解析する印刷制御部である。印刷制御部1は文字情報などを対応する文字パターンのビデオ信号に変換してレーザドライバ102に出力する。

【0018】レーザドライバ102は半導体レーザ103を駆動するための回路であり、入力されたビデオ信号に応じて半導体レーザ103から発射されるレーザ光104のオン・オフ切り替えを行う。レーザ光104は回転多面鏡105で左右方向に偏向されて静電ドラム106上を走査する。これにより、静電ドラム106上には文字パターンの静電潜像が形成される。この潜像は静電ドラム106周囲の現像ユニット107により現像された後、記録紙に転写される。この記録紙には、カットシートが用いられる。カットシート記録紙はLBP100に装着した用紙カセット108に収容され、給紙ローラ109及び搬送ローラ110と111とにより装置内に取り込まれて、静電ドラム106に供給される。

【0019】[印刷処理(図6～図8)]ここでは、上記構成の印刷制御部1を組み込んだLBP100が実行する印刷処理について、図6～図8に示すフローチャートを参照して説明する。

【0020】(1)全体の処理の流れ(図6)

まずステップS1で、LBP100に不図示の電源装置を介して電源を供給すると印刷制御部1も動作を開始し、ウインドウ管理テーブル12a、縮小ウインドウ格納メモリ12d、及び差分データ管理テーブル12e等の初期化が行われる。次にステップS2では、ホスト2よりデータを受信して入力バッファ4に格納し、1ウインドウ単位分のデータを読み出す。

【0021】ステップS3では、このデータが描画命令か排紙命令かを調べる。ここで、そのデータが描画命令であると判断された場合、処理はステップS4に進む。ステップS4では、描画位置のウインドウがページインされているかをどうかを調べる。即ち、MMU11がウインドウ管理テーブル12aの該当ウインドウのアドレスが“NULL”か否かを調べる。ここで、該当ウインドウがページインされていないと判断された場合、処理はステップS5に進み、図7のフローチャートに示されているウインドウページアウト処理を実行する。これにより、現在ページインされているウインドウがページアウトされる。処理は続いてステップS6に進み、図8のフローチャートに示されているウインドウページイン処理を実行する。これにより、新しいウインドウ（ここでは、入力データに基づいて描画の対象となるウインドウ）がページインされる。なお、ステップS5～S6の処理は後に詳細に述べる。これに対して、ステップS4において、該当ウインドウがページインされていると判断された場合、処理はステップS7に進む。

【0022】ステップS7では、ページインされているウインドウに描画命令に従って描画を行う。ステップS7の処理終了後、処理はステップS2に戻り、記録紙1ページ分のデータ受信とウインドウへの描画が完了するまで、ステップS2～S7の処理を繰り返す。

【0023】このようにして、縮小ウインドウ格納メモリ12dには記録紙1ページ分の画像データの縮小データが、圧縮差分データ格納メモリ12fには記録紙1ページ分の差分データ（後述）が格納されることになる。この縮小データは、オリジナルの画像データに関し、解像度で1/2、全画素数で1/4に縮小されている。さて、ステップS3において、データが排紙命令と判断された場合、処理はステップS8に進み、現在ページインされている全てのウインドウをページアウトするため、図7のフローチャートに示されているウインドウページアウト処理を実行する。これによって、最後のデータに関するデータ縮小と圧縮差分データの取得が完了し、LBP100からの画像出力データが整うことになる。

【0024】ステップS9では図8のフローチャートに示されているウインドウページイン処理を実行する。これにより、仮想メモリ空間のウインドウ領域の先頭ウインドウの画像がウインドウメモリ12dのウインドウ1の領域に展開される。ステップS10では、ウインドウ2の領域からLBP100へデータ転送の出力がないこ

と、或は、出力完了を確認後、ウインドウメモリ12dのウインドウ1の画像データを画像出力部10に転送する。

【0025】ステップS11では、画像出力部10からのLBP100にデータ転送を開始後に、全ウインドウに対するデータ転送が終了したか否かを調べる。ここで、データ転送が終了していないと判断された場合、処理はステップS12に進み、図8のフローチャートに示されているウインドウページイン処理を実行する。これにより、ウインドウメモリ12bのウインドウ2の領域に次のウインドウの画像を展開する。これに対して、データ転送が終了したと判断された場合、処理はステップS2に戻る。

【0026】次に、処理はステップS13において、ステップS10におけるLBP100へのデータ転送の出力完了を確認後、ステップS10と同様にウインドウメモリ12dのウインドウ2の領域の画像データを画像出力部10を経てLBP100に転送する。ステップS14では、画像出力部10からのLBP100にデータ転送を開始後に、全ウインドウに対するデータ転送が終了したか否かを調べる。ここで、データ転送が終了していないと判断された場合、処理はステップS9に戻り、図8のフローチャートに示されているウインドウページイン処理を実行する。これによって、ウインドウ12bのウインドウ1の領域に次のウインドウの画像を展開する。以下、全ウインドウに対する処理が終了するまでステップS10～ステップS14を繰り返す。これに対して、ステップS14において全ウインドウが終了したと判断された場合、処理はステップS2に戻りデータ受信を行う。

【0027】(2) ウインドウページアウト処理（図7）

まずステップS101では、差分管理テーブル12eを介して、圧縮差分データ格納メモリ12fに格納されている差分データを削除する。但し、格納されるウインドウに対応する差分データが存在しない場合は何の処理も実行しない。ステップS102では、ウインドウメモリ12bのうちの該当するウインドウ（ウインドウ1或はウインドウ2）を画像縮小回路6で縮小する。ステップS103では、縮小データを縮小ウインドウ格納メモリ12dの該当するウインドウ位置に格納する。ステップS104では、縮小したウインドウデータを画像拡大回路7でワークメモリ12c上に拡大する。

【0028】ステップS105ではこの拡大データとウインドウメモリ12bの内の該当するウインドウ（ウインドウ1或はウインドウ2）との排他的論理和（XOR）をとって、その結果（これを差分データという）をウインドウメモリ12bのうちの該当ウインドウ側に書き込む。ステップS106では、この差分データを画像圧縮回路8で圧縮し、ワークメモリ12c上に展開す

る。

【0029】次にステップS107では、差分管理テーブル12eを検索して現在余っている圧縮差分データ格納メモリ12fの総量を求め、ワークメモリ12c上の圧縮差分データのサイズと比較する。ここで、ワークメモリ12c上の圧縮差分データのサイズのほうが小さい場合は、圧縮差分データを差分管理テーブル12eを介して、圧縮差分データ格納メモリ12fに格納する。また、差分管理テーブル12eにはその圧縮差分データの格納アドレスがセットされる。これに対して、圧縮差分データのサイズのほうが大きい場合は、差分管理テーブル12eの該当する位置に“NULL”を設定する。

【0030】(3) ウィンドウページイン処理 (図8) まずステップS201では、取り出すウィンドウに対応する縮小ウィンドウデータを縮小ウィンドウ格納メモリ12dから獲得する。ステップS202では、この縮小ウィンドウデータを画像拡大回路7で拡大し、ウィンドウメモリ12bのうちの該当するウィンドウ側に展開する。次にステップS203で、差分管理テーブル12eを検索し取り出すウィンドウに対応する差分データが存在するか否かを調べる。ここで、対応する差分データが存在する場合、処理はステップS204に進み、その圧縮差分データを画像伸長回路9で伸長・復元し、ワークメモリ12c上に展開する。さらにステップS205では、ワークメモリ12c上の復元された差分データとウィンドウメモリ12b内の拡大データとのXOR演算を実行してウィンドウメモリ12bの拡大データのデータ補正を行う。これに対して、対応する差分データが存在しない場合、データ補正を行わずそのまま処理を終了する。

【0031】以上の処理を実際の印刷処理に適用してみると次のようになる。例えば、従来の600dpiのプリント解像度をもつモノクロ2値のプリンタにおいては、A4サイズ(297mm×210mm)の記録紙に画像出力をする場合、記録紙1枚分の画像を1度にビットマップ展開すると約4MBのメモリ(これをフルビットマップという)を必要とした。

【0032】しかし、本実施例に従う印刷処理を実行した場合、例えば、ウィンドウのサイズをフルビットマップサイズの10分の1に設定すると、ウィンドウサイズが、0.4MB×2、ワークメモリ0.4MB、縮小ウィンドウメモリ1MB(本実施例の場合、縮小が全体の画素数で1/4)、管理テーブル、差分メモリ等0.2MBの計2.4MBとなり、従来の約60%のメモリサイズでフルビットマップ機能に相当する印刷処理を実現できる。また、本実施例に従えば、ウィンドウメモリ12bの2つのウィンドウをLBP100への出力バッファとして交互に用い、1つのウィンドウからのLBP100へのデータ転送が完了していなくとも、もう1つのウィンドウに対して出力画像を出力するので、LBP100への

データ転送は連続的に実行されることになり、高速な画像出力を実現できる。

【0033】なお上記数値は、あくまでも1つの例に過ぎず、実施する装置の特性、性能、コスト等に合わせて自由に変更することができる。

【0034】また本実施例では、縮小ウィンドウ格納メモリ12dと圧縮差分データ格納メモリ12fを別々に分けて管理したが一括で管理するようにしても構わない。その場合、縮小ウィンドウ用のメモリが不足した場合は、適当な圧縮差分データを削除して領域を開放し、常に縮小ウィンドウメモリは確保されるようにすれば良い。

【0035】さらに本実施例では、画像処理装置としてレーザビームプリンタを使用した本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、インクジェットプリンタ、ワイヤードットプリンタ、LEDプリンタ、液晶シャッタープリンタ等、他の印刷出力装置を用いることもできる。

【0036】さらにまた本実施例では画像の圧縮・伸長方法としてMMR法を使用した本発明はこれに限定されるものではなく、ハフマン、ランレングス、MH、MR、バックビット法等、他の方法を用いることもできる。但し、圧縮効率が高い、可逆圧縮法が望ましい。

【0037】さらにまた本実施例では縮小法として2分の1の平均化縮小法を使用した本発明はこれに限定されるものではなく、他の縮小法を用いることもできる。但し、縮小率が大きく、かつ縮小・拡大によってできるだけ、元の画像との差分が少なく復元できる縮小法が望ましい。同様に本実施例では拡大法として2倍の加重平均補間法を使用した本発明はこれに限定されるものではなく、拡大率が縮小率と同一であれば、他の拡大法を用いることもできる。但し、縮小法の場合と同様に、縮小・拡大によってできるだけ元の画像との差分が少なく復元できる縮小法が望ましい。また縮小・拡大の前後に適宜スムージング処理、エッジ等に対するフィルタリング処理等を追加しても構わない。

【0038】さらにまた本実施例では圧縮・伸長及び縮小・拡大処理を専用回路によって実行したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その一部もしくは全てをソフトウェアで行っても構わない。また、RAM12のメモリ管理についても、本実施例ではをMMU12を使用して仮想アドレッシング方式で行ったが、本発明はこれに限定されるものではなく、MMU12を使用せずに全てソフトウェアで処理することもできる。

【0039】尚、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、1つの機器から成る装置に適用しても良い。また、本発明は、システム或は装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。

【0040】

10

20

30

40

50

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、入力データは縮小された画像データと圧縮された差分データの形で記憶され、これを復元して出力するので、小容量の記憶手段を用いながらも、大容量の画像データを画像劣化を引き起こすことなく出力することができるという効果がある。さらに、画像出力に際しては複数のバッファ手段が用いられるので、1つのバッファからの画像データ出力中に別のバッファに対して復元画像データの出力を行うことができ、画像出力速度が向上するという効果もある。

【0041】また、圧縮される差分データは、一度縮小した画像データを再び拡大したデータと元の画像データとの差分データを圧縮したものであるため、データ自体のエントロピーが低下しており、圧縮効率が向上するという利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の代表的な実施例であるレーザプリンタに組み込まれる印刷制御部の構成を示すブロック図である。

【図2】画像縮小回路6による縮小処理を説明する図である。

【図3】画像拡大回路7による拡大処理を説明する図である。

【図4】MMU12のメモリ管理機能を説明する図である。

【図5】レーザビームプリンタ100の内部構造を示す

図である。

【図6】印刷処理を示すフローチャートである。

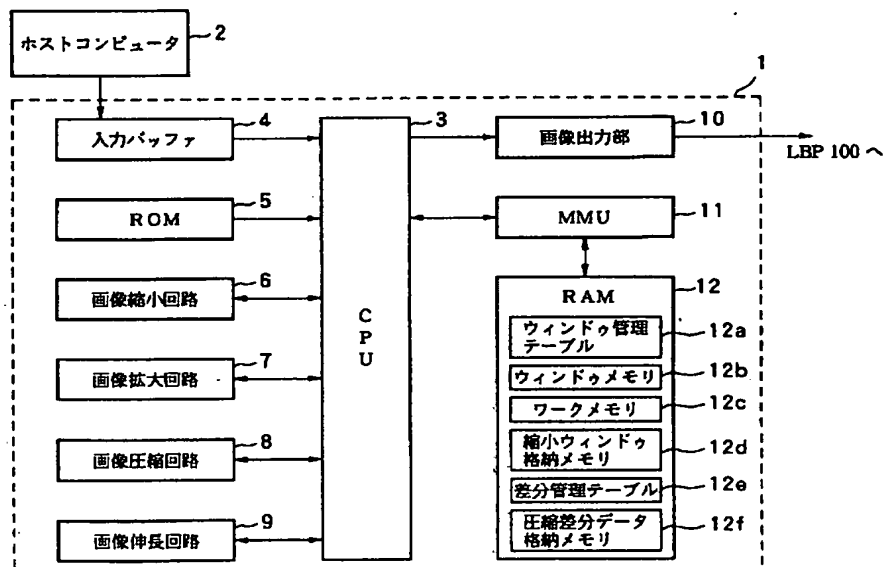
【図7】ウィンドウページアウト処理を示すフローチャートである。

【図8】ウィンドウページイン処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 印刷制御部
- 2 ホストコンピュータ
- 3 CPU
- 4 入力バッファ
- 5 ROM
- 6 画像縮小回路
- 7 画像拡大回路
- 8 画像圧縮回路
- 9 画像伸長回路
- 10 画像出力部
- 11 MMU (メモリ管理装置)
- 12 RAM
- 12a ウィンドウ管理テーブル
- 12b ウィンドウメモリ
- 12c ワークメモリ
- 12d 縮小ウィンドウ格納メモリ
- 12e 差分管理テーブル
- 12f 圧縮差分データ格納メモリ
- 100 レーザビームプリンタ (LBP)

【図1】



【図 2】

01	02	11	12	21	22	31	32
03	04	13	14	23	24	33	34
41	42	51	52	61	62	71	72
43	44	53	54	63	64	73	74
81	82	91	92	a1	a2	b1	b2
83	84	93	94	a3	a4	b3	b4
c1	c2	d1	d2	e1	e2	f1	f2
c3	c4	d3	d4	e3	e4	f3	f4

縮小前

0	1	2	3
4	5	6	7
8	a	b	
c	d	e	f

縮小後

0	1	2	3
4	5	6	7
8	a	b	
c	d	e	f

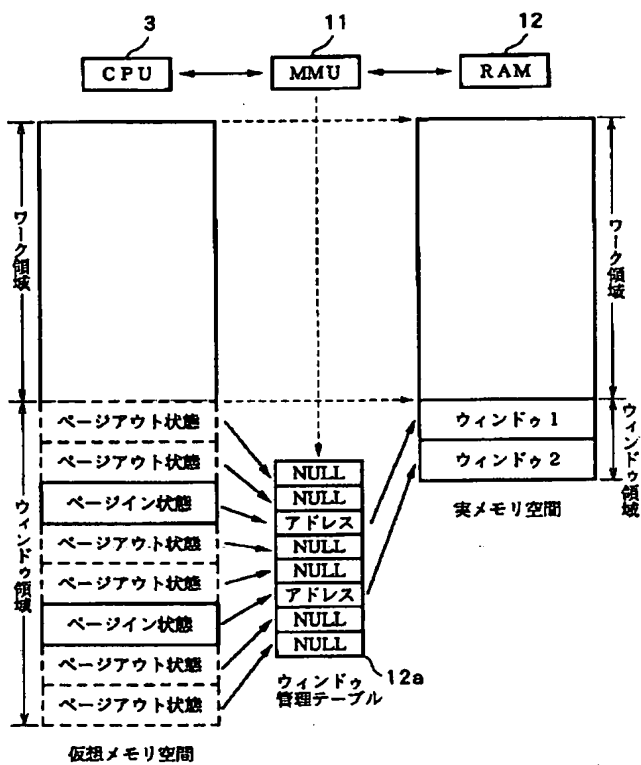
拡大前

$$\begin{aligned} \text{画素値算出式} \\ d &= 0.45 * \text{bit } 0 + 0.20 * \text{bit } 1 \\ &\quad + 0.20 * \text{bit } 4 + 0.15 * \text{bit } 5 \\ &= 0.80 \\ &= \text{ON} \end{aligned}$$

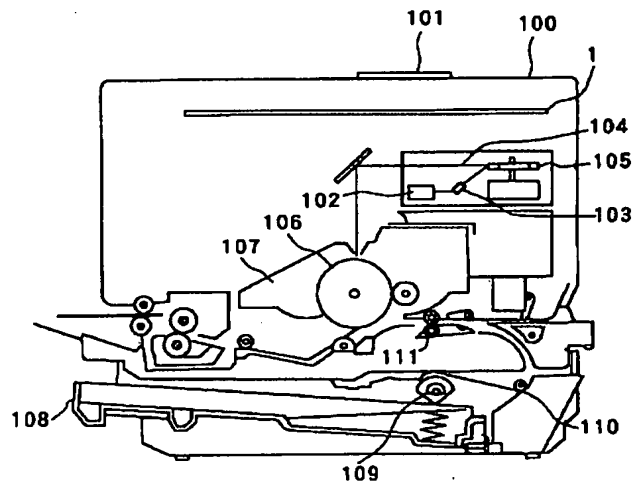
0	1	2	3	4	5	6	7
a	b	c	d	e	f	g	h
i	j	k	l	m	n	o	p
q	r	s	t	u	v	w	x
y	z	aa	ab	ac	ad	ae	af
ag	ah	ai	aj	ak	al	am	an
ao	ap	aq	ar	as	at	au	av
aw	ax	ay	az	ba	bb	bc	bd
be	bf	bg	bh	bi	bj	bk	bl
bm	bn	bo	bp	bq	br	bs	bt
bu	bv	bw	bx	by	bz	ca	cb
cc	cd	ce	cf	cg	ch	ci	cj
ck	cl	cm	cn	co	cp	cq	cr
cs	ct	cu	cv	cw	cx	cy	cz
da	db	dc	dd	de	df	dg	dh
di	dj	dk	dl	dm	dn	do	dp
dq	dr	ds	dt	du	dv	dw	dx
dy	dz	ea	eb	ec	ed	ee	ef
eg	eh	ei	ej	ek	el	em	en
eo	ep	eq	er	es	et	eu	ev
ew	ex	ey	ez	fa	fb	fc	fd
fe	ff	ga	gb	gc	gd	ge	gf
gh	gi	gj	gk	gl	gm	gn	go
gp	gq	gr	gs	gt	gu	gv	gw
gx	gy	gz	ha	hb	hc	hd	he
hf	hg	hh	hi	hj	hk	hl	hm
hn	ho	hp	hq	hr	hs	ht	hu
hv	hw	hx	hy	hz	ia	ib	ic
id	ie	if	ig	ih	ii	ij	ik
il	im	in	io	ip	iq	ir	is
it	iu	iv	iw	ix	iy	iz	ja
jb	jc	jd	je	jf	jf	kg	kh
ki	kj	kl	km	kn	ko	kp	kq
kr	ks	kt	ku	kv	kw	kx	ky
kz	la	lb	lc	ld	le	lf	lg
lh	li	lj	lk	ll	lm	ln	lo
lp	lq	lr	ls	lt	lu	lv	lw
lx	ly	lz	ma	mb	mc	md	me
mf	mg	mh	mi	mj	mk	ml	mm
mn	mo	mp	mq	mr	ms	mt	mu
mv	mw	mx	my	mz	na	nb	nc
nd	ne	nf	ng	nh	ni	nj	nk
nl	nm	nn	no	np	nq	nr	ns
nt	nu	nv	nw	nx	ny	nz	oa
ob	oc	od	oe	of	og	oh	oi
oj	ok	ol	om	on	oo	op	oq
or	os	ot	ou	ov	ow	ox	oy
oz	pa	pb	pc	pd	pe	pf	pg
ph	pi	pj	pk	pl	pm	pn	po
pp	pq	pr	ps	pt	pu	pv	pw
px	py	pz	qa	qb	qc	qd	qe
qf	qg	qh	qi	qj	qk	ql	qm
qn	qo	qp	qq	qr	qs	qt	qu
qv	qw	qx	qy	qz	ra	rb	rc
rd	re	rf	rg	rh	ri	rj	rk
rl	rm	rn	ro	rp	rq	rr	rs
rt	ru	rv	rw	rx	ry	rz	sa
sb	sc	sd	se	sf	sg	sh	si
sj	sk	sl	sm	sn	so	sp	sq
sr	ss	st	su	sv	sw	sx	sy
sz	ta	tb	tc	td	te	tf	tg
th	ti	tj	tk	tl	tm	tn	to
tp	tq	tr	ts	tt	tu	tv	tw
tx	ty	tz	ua	ub	uc	ud	ue
uf	ug	uh	ui	uj	uk	ul	um
un	uo	up	uq	ur	us	ut	uu
uv	uw	ux	uy	uz	va	vb	vc
vd	ve	vf	vg	vh	vi	vj	vk
vl	vm	vn	vo	vp	vq	vr	vs
vt	vu	vv	vw	vx	vy	vz	wa
wb	wc	wd	we	wf	wg	wh	wi
wj	wk	wl	wm	wn	wo	wp	wq
wr	ws	wt	wu	wv	ww	wx	wy
wz	xa	xb	xc	xd	xe	xf	yg
yh	yi	yj	yk	yl	ym	yn	yo
yp	yq	yr	ys	yt	yu	yv	yw
yx	yy	yz	za	zb	zc	zd	ze
zf	zg	zh	zi	zj	zk	zl	zm
zn	zo	zp	zq	zr	zs	zt	zu
zv	zw	zx	zy	zz	aa	ab	ac
ad	ae	af	ag	ah	ai	aj	ak
al	am	an	ao	ap	aq	ar	as
at	au	av	aw	ax	ay	az	ba
bb	bc	bd	be	bf	bg	bh	bi
bj	bk	bl	bm	bn	bo	bp	bq
br	bs	bt	bu	bv	bw	bx	by
bz	ca	cb	cc	cd	ce	cf	cg
ch	ci	cj	ck	cl	cm	cn	co
cp	cq	cr	cs	ct	cu	cv	cw
cx	cy	cz	da	db	dc	dd	de
df	dg	dh	di	dj	dk	dl	dm
dn	do	dp	dq	dr	ds	dt	du
dv	dw	dx	dy	dz	ea	eb	ec
ed	ee	ef	eg	eh	ei	ej	ek
el	em	en	eo	ep	eq	er	es
et	eu	ev	ew	ex	ey	ez	fa
fb	fc	fd	fe	ff	ga	gb	gc
gd	ge	gf	gg	gh	gi	gj	gk
gl	gm	gn	go	gp	gq	gr	gs
gt	gu	gv	gw	gx	gy	gz	ha
hb	hc	hd	he	hf	hg	hh	hi
hj	hk	hl	hm	hn	ho	hp	hq
hr	hs	ht	hu	hv	hw	hx	hy
hz	ia	ib	ic	id	ie	if	ig
ih	ii	ij	ik	il	im	in	io
ip	iq	ir	is	it	iu	iv	iw
ix	iy	iz	ja	jb	jc	jd	je
jf	yg	yh	ji	jj	jk	jl	jm
jn	jo	jp	jq	jr	js	jt	ju
jv	jw	jx	ky	ky	ky	ky	ky

拡大後

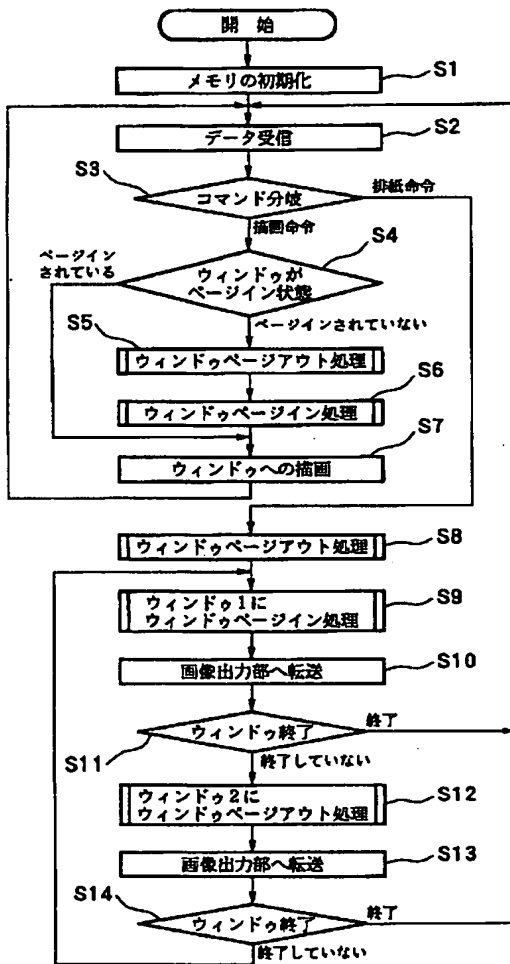
【図 4】



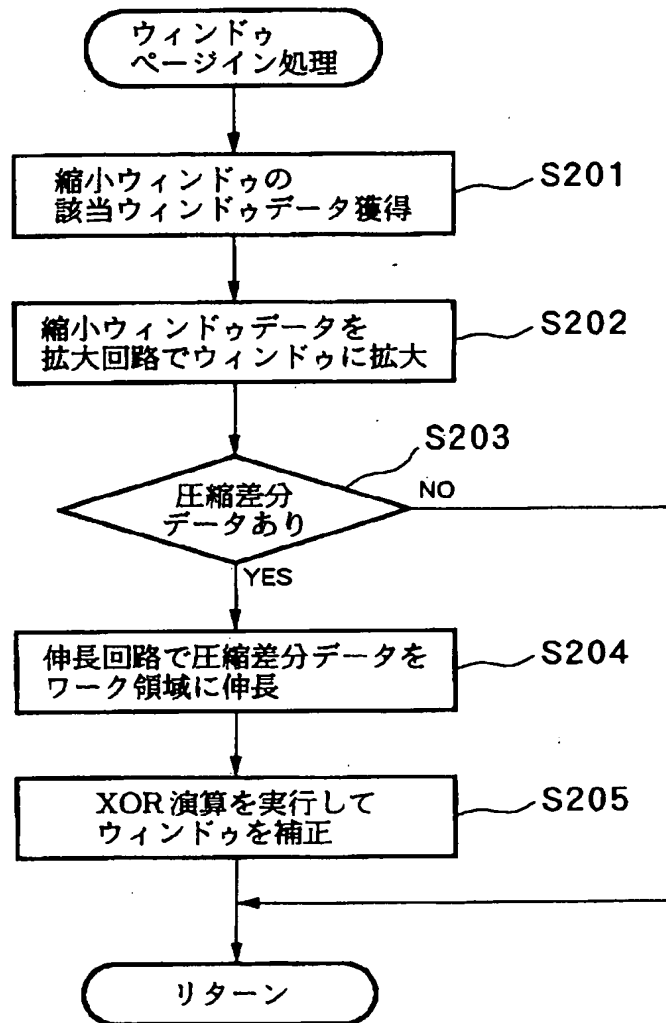
【図 5】



【図 6】



【図 8】



【図 7】

